

ИЗОЛИРОВАННЫЕ КВАНТОВЫЕ ТОЧКИ НАНОЧАСТИЦ СУЛЬФИДА КАДМИЯ В МАТРИЦЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ. СИНТЕЗ, СВОЙСТВА, ИССЛЕДОВАНИЕ

Готовцева Е.Ю., Изаак Т.И., Бирюков А.А., Светличный В.А.

Томский государственный университет

634050, г.Томск, пр. Ленина, д. 36

Широчайшая область применения монолитных пористых материалов обуславливает необходимость модификации их поверхности различными функциональными группами и активными центрами с целью придания ей заданных свойств. Значительный прогресс может быть достигнут, если формирование активного компонента проводится в объеме раствора, заполняющего поры предварительно синтезированной матрицы. Нами выдвинуто и обосновано предположение, что формирование и стабилизация частиц малого размера в макропорах возможны, причем, даже в отсутствии стабилизирующих добавок. То есть, при определённых условиях, самопроизвольное образование высокодисперсной фазы, происходящее в так называемом «нанореакторе» (системе с закрытыми порами нанометрового размера), возможно и в системах с открытыми макропорами.

В качестве объектов исследования выбраны пористые монолитные материалы на основе диоксида кремния, полученные золь-гель методом с имобелизованными внутри пор наночастицами сульфида кадмия. Синтез блочных аэрогелей на основе диоксида кремния вели следующим способом. В дистиллированной воде растворяли полиэтиленоксид, после добавляли азотную кислоту и в полученный раствор приливали тетраэтоксисилан. Полученную смесь перемешивали при комнатной температуре в течение часа. После перемешивания полученный золь помещался в герметично закрытый полипропиленовый контейнер. Созревание геля шло в течение семи суток при 50 °С. Затем аэрогель вытаскивали ополаскивались дистиллированной водой и погружались в 25 % раствор аммиака на 10 суток. Полученные образцы высушивали при комнатной температуре в течение 24 часов, и затем их подвергали термическому отжигу до 550 °С со скоростью нагрева 0,5 град/мин.

Синтез наночастиц CdS в аэрогелях вели следующим способом, тиацетамид и ацетат кадмия растворяли в дистиллированной воде, затем оба раствора смешивали, и этим раствором пропитывали аэрогель. Так как эти процессы протекали в течении пары минут, гидролиз тиацетамида происходил внутри пор, а не в растворе. Сероводород, выделившийся в результате гидролиза тиацетамида взаимодействует с ацетатом кадмия с образованием сульфида кадмия внутри аэрогелей, а раз-

мер пор монолитов SiO_2 не позволяет частицам агрегировать, фиксируя наносостояние. Возможность останавливать реакцию в определенный момент позволяет варьировать размер частиц в диапазоне от 5 до 8 нм. Размер частиц определен УФ-видимой спектроскопией по краю полосы поглощения (Урбаха).

Были изучены оптические свойства полученных блочных композиционных материалов SiO_2/CdS . По мере формирования наночастиц на спектрах поглощения наблюдали широкую полосу в области 425-475 нм. Люминесцентные свойства композитов CdS/SiO_2 определяются аннигиляцией электронно-дырочных пар (экситонов), возникших при возбуждении в области поглощения сульфида кадмия.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ КОНСТАНТ РАВНОВЕСИЯ МЕЖФАЗНЫХ РЕАКЦИЙ ПРИ ГИДРОХИМИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ

$\{\text{MX}\}(\text{г})$ ($\text{M} = \text{Ag}, \text{Ti}; \text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$)

Гребнева А.А., Булатов Н.К., Жукова Л.В.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Твердые растворы галогенидов металлов $\{\text{MX}\}(\text{г})$ ($\text{M} = \text{Ag}, \text{Ti}; \text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$), полученные гидрохимическим методом в поликристаллическом виде, являются весьма востребованным сырьевым материалом в ИК-волоконной оптике.

Термодинамическое моделирование гидрохимического синтеза таких растворов свидетельствует о важной роли в нём межфазных реакций типа



где ж, г – указатели жидкой и твердой фаз в гидрохимической системе. Константы равновесия данных реакций $K_1^{CN}(T, [c_k^{(\text{ж})}])$ (они являются инвариантами в термодинамических законах равновесия, выраженных в шкале плотностей чисел молей $c_k^{(\text{ж})}$ жидкофазных компонентов $k(\text{ж})$ и в шкале мольных долей $N_k^{(\text{г})}$ твердофазных компонентов $k(\text{г})$), при этом они зависят только от температуры T и выбора единицы измерения $[c_k^{(\text{ж})}]$) позволяют находить равновесные величины $c_{\text{MX, рав}}^{(\text{ж})}$, которые нужны при оценке движущих сил в процессах формирования твердых растворов $\{\text{MX}\}(\text{г})$. Однако сведения о них в литературе отсутствуют. Настоящая работа имеет целью определение таких констант.